

ного опыта, закрепить в общественном сознании и практике новые политические реалии и новые ориентиры развития.

**Бельков С.А.**

**Belkov S.A.**

КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТА  
THE COGNITIVE MODELS OF INTELLECT

*srgb@mail.ru*

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ  
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
г. Екатеринбург*

*Статья посвящена обзору когнитивных моделей, используемых при анализе интеллектуальной деятельности.*

*The article considers of widespread models used in description of human intellectual activity.*

Чтобы проектировать системы, в рамках одной из компонент которой предполагается отображать результаты интеллектуальной деятельности, необходимо предварительно разобраться, что представляет собой собственно интеллект. Ниже в обзорном виде представлены результаты исследования основных моделей, используемых при изучении человеческого интеллекта.

### **Интеллектуальная культура лица, принимающего решение (ЛПР).**

Выделяются следующие группы проблем: гносеологические, методологические, дидактические, организационные.

Для ЛПР предполагается: 1) основательная профессиональная подготовка; 2) гибкость и адаптивность мышления; 3) владение необходимыми методологическими представлениями. Интеллектуальные возможности ЛПР определяются: 1) количеством освоенных методов, умений и навыков; 2) методологической ориентировкой.

Среди интеллектуальных процессов имеем следующие: 1) формирования (порождения) мысленных и чувственных образов, а также построения их различных сочетаний; 2) оперирования моделями объективного мира, в целях выявления новых свойств и отношений объектов, анализа их структуры и прогнозирования поведения; 3) целеполагания и планирования пути достижения цели, принятия решений, предвидения последствий и корректировки предпринимаемых действий.

**Практический интеллект в служебной деятельности.** Приведем кратко примеры рационального подхода к менеджменту.

Кепнер и Кrego (1965) предложили систему для преодоления проблем менеджмента, содержащую пять принципов: 1) проблемы определяются путем сравнения фактического исполнения с предполагаемым образцом; 2) проблемы определяются как отклонение от ожидаемого образца исполнения; 3) необходимое условие идентификации причины, вызвавшей проблему - формирование точного и полного описания проблемы; 4) причина проблемы будет обнаружена при сравнении ситуаций, в которых она выявляется, с подобными ситуациями, в которых с

этой проблемой сталкиваться не приходилось; 5) проблемы оказываются следствием перемен, вызывающих нежелательные отклонения от ожидаемого результата. Система решения подобных задач, предложенная Планкеттом и Хейлом (1982), включает следующие семь основных стадий: 1) Установление проблемы; 2) Описание проблемы; 3) Идентификация различий между теми объектами, элементами или людьми, которых коснулась данная проблема, и теми, кто не вовлечен в нее; 4) выявление изменений, связанных с появлением проблемы; 5) определение возможных причин; 6) рассмотрение наиболее вероятных причин; 7) подтверждение наиболее вероятной причины.

**Компоненты мышления.** Существуют два взгляда на особенности интеллекта: концепции интеллекта и концепции компетентности [1].

С точки зрения концепции интеллекта определяются следующие метакомпоненты мышления: распознавание проблемы, формулирование стратегии решения, представление информации, распределение ресурсов, контроль за решением проблемы и оценка.

Концепция компетентности подчеркивает, что важно не только 1) обладание знанием, но и 2) возможность его гибкого применения, а это зависит от навыков: аналитических, творческих, практических и др.

Теории компетентности базируются: 1) на умственных процессах (планирование, решение проблемы, процессы рассуждения), т. е. планирование (например, стратегическое или тактическое), отслеживание, оценка решения проблемы, принятие решения; 2) на роли знаний – уровень и объем используемых баз знаний и их организация.

Приобретение компетентности есть процесс (с учетом факторов, способствующих развитию - практическая деятельность, талант, врожденные способности), состоящий из нескольких *стадий*: 1) Род ситуации побуждает припомнить соответствующие ей навыки и методы решения проблем, то есть описательное (декларативное) знание. Как подсказку имеем внешние директивы, определяющие *тип проблемной ситуации, способы и примеры ее решения*. 2) Знание упорядочивается в форме установок, т.е. *последовательности условий и действий*, которые могут использоваться в выполнении задачи. 3) Установки сочетаются друг с другом, образуя продуманную систему или последовательность формулировок условий и действий, т.е. практически имеем переход на более высокий уровень обобщения.

Последние десятилетия выделяют интеллект *текущий* (гибкость мышления и способность решать новые проблемы) и *кристаллизованный* (накопленные знания).

**Тестирование интеллекта** Тестирование практического интеллекта имеет давнюю историю. Например, Гальтон (1883) выделял два главных качества: 1) энергичность, работоспособность; 2) восприимчивость.

По мнению Бине (1916) развитое мышление состоит из трех элементов: 1) целеполагание (знание того, что нужно сделать и как этого достичь); адаптивность (определение стратегии выполнения задачи, сохранение ее, а также ее приспособливание); 3) оценка (способность быть критичным относительно своих мыслей и действий).

Самая последняя версия теста Стэнфорда-Бине (1960) используется при измерении интеллекта в сфере бизнеса и содержит подтесты, разбитые на четыре категории: 1) вербальное рассуждение; 2) количественное рассуждение; 3) фигуральное и абстрактное рассуждение; 4) кратковременная память.

Тест Векслера (1989) выводит три коэффициента: 1) вербальный (словарный запас и построение словесных аналогий при объяснении сходства двух объектов); 2) на достижение результата (например, сложить картинку из фрагментов); 3) итоговый (комбинация баллов от первых двух пунктов).

Согласно тесту Даса-Наглиери (1997) мозг содержит три элемента: активации; 2) получения сенсорной информации; 3) организации и планирования.

Этот тест дает результирующие оценки: внимания; планирования; обработки информации - одновременной и последовательной.

Другое направление тестирования учитывает типичное, а не максимальное проявление способностей (как в традиционных тестах), а также динамические оценки. Тесты такого рода (Аккерман, 1994) дополняют традиционные измерением интереса и предпочтения интеллектуальной деятельности или наиболее типичного уровня интеллектуальных усилий.

Динамическое тестирование (Выготский, 1978; Фойерштейн, 1979) оценивает потенциальные способности. Они пытаются определить различие между скрытыми и фактически развитыми способностями, в частности оценить обучаемость во время теста.

### **Теории интеллекта.**

1) *Имплицитные теории.* При этом подходе (Нейссер, 1979) просят людей объяснить понятие интеллект «обычным языком». Факторный анализ частотности таких оценок выявил три главных представления об интеллекте: способность решать практические проблемы; вербальные способности; социальная компетентность. Янг и Стернберг приводят пять факторов, главенствующих в китайско-тайваньских представлениях об интеллекте: общий когнитивный фактор; межличностный интеллект; внутриличностный интеллект; интеллектуальная самооценка; интеллектуальное самоуничижение. Чен (1994) отметил три фактора, обусловивших китайские представления об интеллекте: способность к невербальному рассуждению; способность к вербальному рассуждению; механическая память. Джилл и Ките (1980) отметили различия в оценках австралийских студентов (теоретические навыки и способность адаптироваться к новым событиям) и малайских студентов (практические навыки, речь и творчество).

Неотъемлемой частью азиатской и африканской культур является акцент на социальных сторонах интеллекта, таких как социальная ответственность, сотрудничество и повиновение, благоразумие, осторожность, практические (например, торговые) навыки.

#### **2) Эксплицитные теории**

2.1) *Психометрический подход.* Основаны на измерении психологических свойств. В число тестов входят: распознавание значений слов; нахождение вербальных и цифровых аналогий; определение того, какое из слов не относится к данному ряду; решение простых арифметических задач; завершение ряда чисел;

наглядное представление пространственных отношений между абстрактными формами. Материалы обрабатываются при помощи факторного анализа, чтобы выявить факторы, определяющие человеческий интеллект. Спирмен (1904) предложил, что интеллект сочетание двух факторов: генерального (общего) и одного из специфических. Гилфорд отрицал существование какого-либо общего фактора и разделил интеллект на множество элементарных способностей, каждая из которых представляет собой интеллектуальную обработку определенного содержания (цифрового, символического, вербального). Примером таких способностей он предлагал познание вербальных связей. Оно означает узнавание (мыслительная операция) концептуальной связи, т.е. соотносительности (результат) двух слов (вербальное содержание). Наиболее распространенным факторным описанием интеллекта является иерархическое. Например, Верной (1971) полагал, что можно описать интеллект как способности различных уровней обобщения. На вершине иерархии общая (генеральная) способность. На втором уровне - основная группа факторов, например, вербально-образовательная способность (иностранные языки и история) и практически-механическая способность (ремесла и механика). На следующем уровне - младшая группа факторов, выделенная из основной группы, а внизу факторы специфические. Кэрролл предложил иерархию, состоящую из трех пластов: 1) ограниченные, специфические способности (способность писать или произносить слово по буквам, быстрота рассуждения); 2) способности различных факторных групп (подвижный интеллект, гибкое мышление, дающее основание видеть все по-новому, и кристаллизованный интеллект, накопленная база знаний); 3) - общий интеллект.

2.2) *Биологический подход*. Стремится понять внутреннюю локализацию способностей либо с точки зрения их функционирования (мозг и центральная нервная система), либо в связи с их наследованием (гены). Некоторые биологические теории сфокусированы на связи между специализацией полушарий и интеллектом.

2.3) *Когнитивный подход*. Согласно когнитивному направлению базис интеллекта составляют мыслительные операции, плюс порождающая их система. Опирается на три основных принципа познания, предложенных Спирменом (1923): 1) понимание опыта (восприятие стимулов и связь с содержимым долговременной памяти, т.е. кодирование); 2) выявление связей (взаимосвязь двух стимулов для понимания их сходства и различия, т.е. умозаключение); 3) выявление соотносительных понятий (использование умозаключений в новой области).

Альтернативный (когнитивно-компонентный) подход изучает время, которое затрачено на индивидуальные умственные процессы при выполнении более сложных заданий, таких как аналогии и завершение рядов, Стернберг предложил метод компонентного анализа: 1) разделение компонентов обработки информации и стратегий, задействованных в решении когнитивных задач (действительно ли подключаются процессы кодирования, умозаключения и применения, сколько времени занимает каждый из них, а также попытка оценить чувствительность к ошибкам); соотношение компонентов подсчета и оценок, полученных по психометрическим тестам, как коррелирующими, так и не коррелирующими с когнитивными процессами, определенными как цель.

Наиболее из известных альтернативных когнитивных подходов – исследование искусственного интеллекта, а также теория экспертных систем.

2.4) *Контекстуальный подход*. Считает, что интеллект невозможно понять вне культурного контекста. Крайняя позиция – радикальный культурный релятивизм (интеллект нужно исследовать отдельно, в пределах каждой культуры - системы, в которой создавалось его значение, и не применять стандартизированные тесты сразу для всех культур).

Более широкий взгляд признают и сходства и отличия в представлениях об интеллекте. В теории обусловленного компаративизма сравнения культур возможны, если задачи для представителей различных культур равнозначны. Так, например, проведенные в этом ключе перекрестные культурные исследования памяти (Вагнер, 1978) показали, что успешное выполнение заданий на память зависит от того, насколько человек знаком с предметом. Знакомство с содержанием способствует большему успеху.

Берри и Ирвин (1986) предложили четырехуровневую модель понятия контекст: 1) высший - экологический контекст (естественная среда обитания человека); 2) эмпирический (модель повторяющегося опыта); 3) контекст исполнения (определенный набор условий окружающей среды, которые являются причиной того или иного поведения в конкретных границах пространства и времени); 4) низший – экспериментальный (контекст, в котором будут проводиться исследование или тестирование).

Любой из этих уровней может влиять на исход задания, в том числе тестов на интеллект. Например, для детей, время выполнения заданий в лаборатории и дома оказалось различным.

В идеале нужно принимать во внимание и познание, и контекст. Более интегрированный подход к изучению интеллекта – цель системных теорий.

#### 2.5) Системный подход

Интеллект понимается как сложная система. Объединяются элементы разных типов подходов [1, 2].

- 
- Стернберг. Практический интеллект. М.: 2000.
  - Бельков С.А. Когнитивные модели интеллектуальной деятельности //Сборник докладов Международной научно-практической конференции “Новые информационные технологии в образовании”. – Екатеринбург: Урал. отделение РАО, 2008.